Zur Anatomie der männlichen Schwellorgane.

Vorläufige Mittheilung.

Von dem c. M. Prof. K. Langer.

Die sinnreiche Hypothese Kölliker's, dass die Erection durch eine Relaxation des musculösen Balkengewebes der *Corpora cavernosa* und der *Tunica media* der Arterien zu Stande komme, hat erneuerte Untersuchungen der Schwellorgane veranlasst. In der letzten Classensitzung hat das wirkliche Mitglied Prof. Ludwig eine Mittheilung gemacht, der zu Folge es Eckhard gelungen ist, den Nerven zu entdecken, dessen Reizung die Erection einleitet. Ich bin seit einiger Zeit mit der Anatomie der männlichen Schwellorgane beschäftigt und erlaube mir, in gedrängter Fassung die bisher sichergestellten Resultate dieser Untersuchung vorläufig mitzutheilen, bis ich die mit Abbildungen versehene, ausführlichere Abhandlung vorzulegen im Stande bin, in welcher ich auch die Methode der Darstellung näher beschreiben werde.

Bekanntlich ist es noch immer nicht entschieden, wie sich der Kreislauf in den Schwellorganen abschliesst, ob nämlich das Schwellnetz als Ersatz des capillaren Gefässnetzes zwischen die Arterien und Venen eingeschaltet ist, also ein unmittelbarer Übergang aus den Arterien in das venöse Netz besteht, oder ob neben dem Schwellnetze, welches dann die volle Bedeutung eines rein venösen Netzes hätte, ein capillares Gefässnetz vorkommt. In dieser Beziehung glaube ich Folgendes als ganz zuverlässig angeben zu können.

Das Schwellgewebe der Eichel, in welcher die Verhältnisse am leichtesten zugänglich sind, besteht zunächst aus einer dendritischen Ramification der Arterien, aus einem groben venösen Netze, dem eigentlichen Schwellnetze und aus einem capillaren Gefässnetze.

Die Astfolge der Arterien ist vielfach hin und her gewunden, die Gefässzweige derselben liegen in den Maschen des venösen Schwellnetzes, bilden aber selbst kein Netz, sondern übergehen in ein capillares Netz, welches gleichsam das in den Lücken des venösen Schwellnetzes befindliche Parenchym vertritt und mit den Arterienzweigen die Lücken des Schwellnetzes vollkommen ausfüllt. Aus diesem capillaren Netze entstehen im ganzen Gewebe der Eichel kurze venöse Wurzelstämmchen, und diese bilden allsogleich das Schwellnetz. Das Schwellnetz ist ein zwar räumlich ausgebildetes, aber insofern geschichtetes Netz, als seine Gefässchen gegen die Oberfläche der Eichel immer kleiner werden, gegen die Höhle der Eichel aber immer mehr anwachsen, bis sie schliesslich auf der Rückenseite der vorderen, in die Eichel eingeschobenen Enden der *Corpora cavernosa penis* zu dem Wurzelnetze der *Vena dorsalis penis* zusammentreten. In umgekehrtem Verhältnisse zu der Grösse der Gefässe stehen die Maschen des Schwellnetzes, so dass die kleinsten Maschen nach Innen, die grössten nach Aussen zu finden sind. Nach der Grösse der Maschen richtet sich die Ausbildung des Parenchyms und des capillaren Netzes. Während an der Oberfläche das capillare Netz ein continuirliches, dichtes Stratum bildet, welches sich unmittelbar an das nächst gröbere Stratum des Schwellnetzes anreiht, sieht man tiefer, je in einer Lücke des Schwellnetzes eine grössere Gruppe des capillaren Netzes, und ganz in der Tiefe, entsprechend den schmalen Balken kleine Stränge von feinen, netzförmig verbundenen Capillarien die groben Gefässe umspinnen und mit kurzen Stämmchen in sie einmünden.

Durch Injectionen mit verschieden gefärbten Injectionsmassen ist es mir gelungen, den unmittelbaren Übergang der Arterien und Venen in das Capillarnetz nachzuweisen, indem sich beide Farbstoffe nicht nur an der Oberfläche, sondern auch in der Tiefe der Eichel in den feinen Capillarien unmittelbar begegneten. Ein unmittelbarer Übergang aus den Arterien in das venöse Schwellnetz scheint nicht zu bestehen.

Wie in der Tiefe der Eichel, so wird im Schafte des *Corpus cav. urethrae*, im Bulbus und in den *Corpora cav. penis* der bei weitem grösste Theil ihrer Masse von dem Schwellnetze gebildet und das Gewebe ist auf die Trabekeln reducirt. In diesen sind daher die Arterienramificationen und die Capillarien zu suchen.

Auch das Schwellnetz des *Corpus cav. urethrae* ist geschichtet, und zwar der Art, dass die feinsten Netze innen, d. h. an der Urethralschleimhaut liegen, die groben am äussern Umfange, so dass die Eichel das nach vorne verdickte, ventralwärts gespaltene und dorsalwärts umgeschlagene Ende des Schaftes des *Corpus cav. urethrae* darstellt, wodurch die Innenfläche des Rohres nach Aussen zu liegen kommt.

Jedes *Corpus cav. penis* bildet dagegen einen Cylinder mit umgekehrter Schichtung des Schwellnetzes, so dass die gröbsten Stämme des Schwellnetzes in das Innere, die feinsten Partien desselben an die Oberfläche zu liegen kommen.

Wie an der Urethralschleimhaut, so findet man auch an der Oberfläche des *Corpus cav. penis* ein feineres Capillarnetz, welches sich unmittelbar an die nächstfolgende gröbere Schichte des Schwellnetzes anreiht und mit ihm in Verbindung setzt. In beiden Organen ist es mir gelungen, einerseits die Arterien, andererseits die Schwellnetze in das feine oberflächliche capillare Netz zu verfolgen und durch Begegnung der Injectionsmassen den Zusammenhang mit demselben nachzuweisen. Die grösste Anzahl der Verzweigungen der *Arteria profunda penis* geht zur Peripherie, und die im Innern der *Corpora cavernosa penis* und an der Oberfläche des *Corpus cav. urethrae* zwischen den grossen Stämmen des Schwellnetzes in den Balken capillar verzweigten arteriellen Gefässe verhalten sich ungefähr wie *Vasa vasorum*, bilden wie an der inneren Oberfläche der Eichel kleine Venenstämmchen, welche als Seitenäste in die grossen Venen einmünden.

Das Schwellnetz der *Corpora cavernosa penis* ist daher ein wahres Venennetz, ünd der Kreislauf schliesst sich hier wie in anderen Organen, zum grössten Theile mit einem wahren Capillarnetz ab; der Unterschied dieser Formation liegt eben nur in dem, dass sich auch die Venenwurzeln vor ihrem Austritte aus den Schwellorganen zu einem räumlich ausgedehnten Netze zusammenballen. Nebst diesem durch Capillarien vermittelten besteht noch ein unmittelbarer Übergang gröberer Arterien-Zweigchen in das Schwellnetz.

Was die *Arteriae helicinae* anbelangt, so kann ich mit aller Sicherheit behaupten, dass sie nichts anderes sind als theils voll-

ständig oder unvollständig gefüllte Schlingen, deren Schenkel sich decken, theils unvollständig injicirte oder abgeschnittene und in das Balkengewebe zurückgezogene Arterienäste, weil ich durch Druck mit dem Deckgläschen oder mit Nadeln die Schlingen entfalten, oder die Injectionsmasse weiter fortschieben oder ganz zum Austritte bringen konnte.

Die ausführenden Venenstämme entstehen in der Regel aus den groben Partien des Schwellnetzes, sie entwickeln sich also an der inneren Oberfläche der Eichel, und an der oberen Fläche des *Corpus cav. urethrae.* Wegen der centralen Lage der grossen Venen des *Corpus cav. penis* entstehen die *Venae profundae penis* im Innern und treten an der Wurzel, überhaupt an der hinteren Partie der unteren Fläche der Schwellkörper durch die oberflächlichen Lagen des Schwellnetzes heraus. Neben diesem besteht noch ein zweites System von *Venae efferentes,* und zwar an der Dorsalseite des Penis, welches sich in die *Vena dorsalis penis* entleert und nicht im Innern des Penis, sondern in den oberflächlichen aus feineren Gefässen bestehenden Lagen des Schwellnetzes wurzelt.

An dem Schwellnetze der Urethra kann man füglich zwei Antheile unterscheiden; der innere, in den submucösen Lagen befindliche ist durch längs angeordnete Gefässe und Maschen charakterisirt, und obwohl mit dem peripherischen in unmittelbarem Zusammenhange, doch leicht von ihm zu sondern. Der bis nahe zur Mitte der Urethralänge gespaltene Bulbus ist nur ein Erzeugniss des peripherischen Theiles und von diesem dadurch abweichend, dass sich wieder die grössten Venen im Innern desselben befinden. Im Bulbus schliesst der peripherische Theil ab und nur der innere, der Submucosa angehörige Antheil ist es, welcher die *Pars membranacea* und *prostatica urethrae* begleitet und mit den Blasenvenen in Verbindung tritt.

Es bestehen nicht nur venöse Anastomosen der *Corpora cav. penis* mit dem der Urethra, sondern auch arterielle, indem die *Arteria profunda penis* paarige *Rami perforantes* von Strecke zu Strecke absendet, welche von oben in das *Corpus cav. urethrae* eintreten.

Kölliker hat zu Gunsten seiner Hypothese über die Erection behauptet, dass gar keine Apparate bestehen, welche den Rück-

fluss des Blutes aus dem Penis hemmen könnten. Da aber die Erection gewiss weder ausschliesslich durch vermehrten Zufluss oder gehemmten Abfluss, sondern nur durch ein Missverhältniss zwischen Zufluss und Abfluss des Blutes zu Stande kommt, so können unbeschadet der neuen Versuche solche Apparate bestehen. Von der Betheiligung der ausser den Venenwandungen vorkommenden Muskeln abgesehen, glaube ich auf zwei in dieser Hinsicht wirksame Umstände aufmerksam machen zu können. Es ist dies erstens der Durchtritt der dem Systeme der *Vena profunda* angehörigen *Venae efferentes* des Penis durch die oberflächlichen Lagen des Schwellnetzes, welche, wenn das Blut in dem Netze angestaut ist, gewiss den Rückfluss des Blutes durch Zusammendrücken der ausführenden Venen hemmen können. In dieser Anordnung ist es theilweise begründet, warum durch Injection des Schwellnetzes nur selten und immer nur stückweise die *Vena profunda penis* gefüllt werden kann.

Die oberflächlich entstehenden, in die *Vena dorsalis penis* übergehenden Venen übernehmen dann den Abfluss des Blutes, bis das Schwellnetz wieder so weit entleert ist, um die *Venae profundae* wegsam zu machen.

Ein zweites ist die eigenthümliche, schon von Santorini beobachtete Trabecularbildung in den Venen des *Plexus Santorini.* Die innere Oberfläche der Venen des ganzen Plexus, so weit dieser Venen von den äusseren Geschlechtstheilen aufnimmt, sieht bei beiden Geschlechtern ungefähr wie ein aufgeschnittenes *Corpus cavernosum*, oder wie die innere Fläche einer Amphibienlunge aus, und wie aus der mikroskopischen Untersuchung hervorgeht, bestehen diese Trabekeln durchaus aus musculösen Faserzellen. Dass zwischen dieser und der Musculatur der Schwellorgane, wenn die Hypothese der Relaxation richtig ist, ein antagonistisches Verhältniss bestehen müsse, ist mehr als wahrscheinlich.